

PATRONES DE RIESGO E IMPLICANCIAS DE LA PRESENCIA DE *Contracaecum* sp. (NEMATODA, ANISAKIDAE) EN PEJERREY *Odontesthes bonariensis* (PISCES, Atherinopsidae)

M. MANCINI, I. NICOLA, A. LARRIESTRA, V. SALINAS & C. BUCCO

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.
Ruta 36 km 601. Río Cuarto (5800). Argentina. mmancini@ayv.unrc.edu.ar

ABSTRACT

Several internal and external parasites have been reported in the wild population of the pejerrey, *Odontesthes bonariensis*, although most of previous studies have focused on taxonomy. The aims of this research were to describe the seasonal variation and the age prevalence pattern of the nematode *Contracaecum* sp., and to characterize the association between the pejerrey parasitic infestation with body condition score. Four samples, one per season, were collected during the years 2002 and 2003 in a shallow lake located in the southern area of Córdoba, Argentina (34° 36'S, 64° 24'W). The fishes caught were subject to age estimation using the Von Bertalanffy's equation, the assessment of the relative weight (W_r) and the determination of abundance and intensity of the parasite infestation. The standard length average ($n = 283$) was 185,5 mm (range 38 - 380). The proportion of fishes with at least one parasite was 10,1%. The highest abundance (0,94) and prevalence (24,6%) were observed in summer, and the highest average intensity in autumn (5,7 parasites /fish). Fishes > 2 years old showed 5,99 more times (odds ratio IC95% 2,41 - 14,84) of being parasited with *Contracaecum* sp. in comparison to younger fishes. The W_r was lower for infested fishes (85,45; IC95% 81,82 - 89,08) in comparison to non infested specimens even after the statistical adjustment for season and age effects. Since *Contracaecum* sp. is zoonotic, the prevalence reported may pose a risk to humans due to the common habits of consuming uncontrolled fishes in recreational fisheries. In addition to that, parasitic infestation may also reduce body condition in fishes of commercial size.

Keywords: pejerrey, *Contracaecum* sp., ecology, relative weight.

INTRODUCCIÓN

El pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) es el pez de agua dulce más importante de la República Argentina. Diferentes etiologías han sido reportadas en esta especie a partir de poblaciones silvestres. Entre ellas, los agentes parasitarios externos e internos son comúnmente hallados en ambientes con diferentes características limnológicas. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre parásitos han sido más bien de carácter sistemático y no

contemplan aspectos sanitarios y ecológicos conexos con la explotación recreativa y comercial de la especie.

La presencia de parásitos en peces silvestres es un problema universal imposible de eliminar, debido a factores ecológicos que escapan al control humano (Pereira Bueno & Ferre Pérez, 1997). Así mismo, el conocimiento de la distribución temporal y espacial de los parásitos en las poblaciones de peces adquiere mayor importancia, especialmente si estos son de carácter zoonótico.

El género *Contracaecum* es uno de los causantes de la enfermedad zoonótica llamada Anisakiasis (granuloma eosinofílico), enfermedad reportada en diversas partes del mundo (Acha & Szyfres, 1986). En su ciclo biológico intervienen crustáceos (copépodos) como hospedadores intermediarios y vertebrados piscívoros, principalmente aves, como hospedadores definitivos. En relación a estos últimos, *Contracaecum rudolphii* y *Contracaecum spiculigerum* han sido descriptos en *Larus* sp. y *Phalacrocorax olivaceus* de Argentina y Chile (Zeiss & Seigneur, 1981; Torres & cols., 1983; Torres & cols., 1991a).

Kinkelin & cols. (1991), describen a *Contracaecum* sp. como un parásito cosmopolita que puede afectar a diversas especies ícticas. Los peces pueden intercalarse en el ciclo como hospedadores paraténicos o de transporte, de modo que una misma especie íctica puede albergar a distintos estadios larvarios según la edad de los ejemplares y régimen alimenticio (Hamann, 1999). *Contracaecum* sp. ha sido reportado a partir de diferentes especies de Argentina (Zeiss & Seigneur, 1981; Ortubay & cols., 1994; Mancini & cols. 2000), pero son muy escasos los trabajos referidos a su ecología y a los efectos patógenos que produce sobre el huésped.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la prevalencia y abundancia de *Contracaecum* sp. en *O. bonariensis* de acuerdo a la estación del año, patrón etario y la asociación entre dicha parasitosis con la condición corporal de los peces.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la captura de peces se realizaron 4 muestreos estacionales durante el periodo 2002-2003 en una laguna ubicada en el sur de la provincia de Córdoba, Argentina (34° 36'S, 64° 24' W). Los artes de pesca utilizados

fueron:

a) Red de arrastre a la costa de 20 m de largo y copo de 3,5 metros (malla de 5 mm). Se empleó con sogas de 50 m de largo.

b) Dos baterías de redes de enmalle flotantes para pesca experimental compuestas por paños de 15, 19, 22, 25, 30, 33, 38 y 40 mm de medida entre nudos (largo total 68,75 m). Las mismas se calaron a la noche, una de manera perpendicular y otra paralela a la costa.

A los ejemplares capturados se les registró la longitud estándar (Lst) y total (LT) con precisión de 1 mm y el peso total húmedo (W) con precisión 0,1 g. La Lst fue medida desde el extremo anterior de la mandíbula superior hasta el extremo posterior de la última vértebra caudal. Con estos datos, se calculó el peso relativo (Wr) de acuerdo a la fórmula $Wr = W/4,8886 E^{-6} Lst^{3,179}$ (Colautti & cols., 2003), el cual a diferencia de otros índices no incurre sesgos dados por la longitud de los peces.

Las curvas de crecimiento de acuerdo a la edad fueron obtenidas aplicando el método del retrocálculo, los valores fueron ajustados según el modelo de Von Bertalanffy mediante un algoritmo computacional, estableciendo los rangos de Lst entre edades.

Los nematodos encontrados en los peces fueron fijados en alcohol 70% y glicerina (9:1). Para el análisis taxonómico, los mismos fueron aclarados con lactofenol de Amann. Para la identificación genérica se basó en la presencia o ausencia de apéndice ventricular y ciego intestinal y en la localización del poro excretor en relación a la boca y al anillo nervioso (Smith & Wooten, 1984; Alvarez Pellitero, 1988; Pereira Bueno & Ferre Pérez, 1997; Carvalho-Varela, 1999).

En este trabajo se entendió por prevalencia al número de huéspedes positivos al parásito dividido por el número de huéspedes totales muestreados; por abundancia, al promedio

de parásitos para el total de peces y por intensidad media al número de parásitos promedio en aquellos peces con al menos un parásito detectado (Margolis & cols., 1982).

La asociación entre la edad de los peces y estación del año en relación a la presencia o ausencia de *Contracaecum* sp., fue analizada usando un modelo de regresión logística (Hosmer & Lemeshow, 1989). De esta manera se obtuvieron las respectivas razones de probabilidades (Thursfield, 1995), ajustadas por edad y estación del año. El efecto conjunto de estación del año, status parasitario (presencia o ausencia) y edad (menores y mayores de 2 años) sobre la condición corporal del pejerrey, fue evaluada por medio de un modelo de regresión lineal múltiple (Littell & cols., 1996). Todos los análisis fueron realizados en el programa SAS (Littell & cols., 1996).

RESULTADOS

Se capturaron 283 ejemplares con una longitud estándar promedio de 185,5 mm (rango 38 - 380). El crecimiento calculado en función de la edad (t) fue: $L_{(t)} = 459,8 * [1 - \exp(-0,3105*(t-0,175))]$. De acuerdo a ello, las Lst y LT calculadas para peces de 2 años de edad fueron de 198,9 y 237,5 mm respectivamente.

En relación a la parasitosis, el porcentaje de peces (prevalencia) con al menos una larva de *Contracaecum* sp.

fue del 10,1%. La mayor prevalencia y abundancia fueron registradas en verano, con valores de 24,6% y 0,94 larvas por pez respectivamente, la intensidad promedio fue mas alta en otoño (Figuras 1 y 2). Los parásitos se

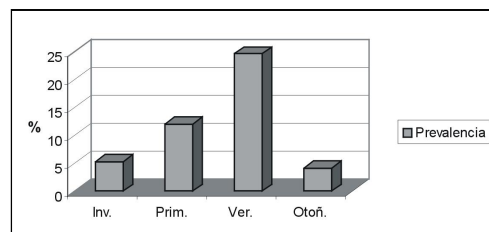


Figura 1. Prevalencia estacional de *Contracaecum* sp. en *O. bonariensis*.

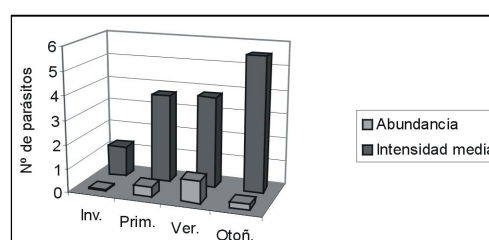


Figura 2. Abundancia e intensidad estacional de *Contracaecum* sp. en *O. bonariensis*.

ubicaron siempre en la cavidad visceral.

La presencia del parásito, fue casi 6 veces mas probable en pejerreyes mayores de 2 años de edad respecto de aquellos menores. Considerando la estación en que fueron muestreados, durante el verano existió 4 veces mas chances de que un pejerrey tenga al menos una larva de *Contracaecum* sp. respecto del invierno. En contraste con

Tabla 1. Riesgo asociado a la presencia de *Contracaecum* sp. en *O. bonariensis* de acuerdo a la edad y estación del año (n = 283).

Factor	Intervalo de confianza (95%)		
	OR ²	Límite inferior	Límite superior
Estación ¹			
Verano	4,15	1,35	12,75
Primavera	1,42	0,43	4,62
Otoño	0,74	0,13	4,25
Edad			
>= 2 vs < 2 años	5,99	2,41	14,84

¹ Todas las comparaciones son en relación al invierno. ² Razón de probabilidades (odds ratio) respecto del invierno

Tabla 2. Promedios del peso relativo de *O. bonariensis* de acuerdo al estado parasitario, estación y edad (n = 199)

Factor	Intervalo de confianza (95%)		
	Media ¹	Límite inferior	Límite superior
Parasitosis			
Infestado	85,45	81,82	89,08
No infestado	92,46	90,87	94,05
Estación			
Invierno	92,31	89,31	95,30
Otoño	86,92	83,52	90,33
Primavera	90,97	86,93	95,01
Verano	85,63	82,82	88,43
Edad			
< 2 años	85,95	83,41	85,54
≥ a 2 años	91,78	88,90	94,63

¹ Media de mínimos cuadrados estimadas por regresión múltiple (Proc Mixed, SAS).

el verano, en las estaciones de primavera y otoño no se observó un cambio estadísticamente significativo respecto del invierno ($P > 0,05$) (Tabla 1).

El peso relativo fue significativamente más bajo entre los peces parasitados en comparación con los no parasitados incluyendo conjuntamente el efecto de la edad y estación en el análisis de regresión. Del mismo modo, una menor condición corporal fue observada durante el verano y en los individuos mayores de 2 años (Tabla 2).

DISCUSIÓN

En las especies de peces silvestres que se consumen habitualmente en el mundo, la presencia de anisákidos es relativamente frecuente. En pejerreyes de Argentina, Gilbert & cols. (1993), reportaron la presencia de anisákidos en *O. bonariensis* de embalses de la provincia de la Pampa. Por su parte, Pettinato & Fusé (1996), observaron formas larvales (L_3) de *Porrocaecum* sp. en troncos musculares de ejemplares provenientes de la provincia de Buenos Aires.

La infestación y abundancia de las larvas de *Contracaecum* sp. puede variar en una misma zona y en la misma especie a lo largo del tiempo, debido

probablemente a diferencias en la distribución geográfica de los hospedadores definitivos (Carvalho-Varela, 1999). La abundancia promedio relativamente baja, coincide con lo reportado por Torres & cols. (1988), para el pejerrey *Basilichthys australis* en la cuenca del río Valdivia (Chile). Entre otros aspectos, la marcada estacionalidad de *P. olivaceus*, podría ser un factor determinante en la distribución de la parasitosis, ya que estas aves propagan la enfermedad a través de sus excrementos (Torres & cols., 1988). Estas observaciones son consistentes con la variación estacional detectada en este trabajo. Similares hallazgos fueron reportados por Hamann (1999), al observar cierta estacionalidad en la prevalencia e intensidad de larvas de *Contracaecum* sp. en piraña *Serrasalmus spilopleura* del nordeste argentino.

La condición corporal de *O. bonariensis* en lagunas pampeanas, suele ser mas alta en primavera-verano, debido a su ciclo reproductivo y a la mayor disponibilidad de zooplancton (Grosman, 1995). En este estudio se observó lo contrario, ya que durante el verano el Wr fue en promedio más bajo. Este efecto puede deberse en parte al mayor grado de parasitismo observado en

dicha estación. Dichos resultados son confiables desde el punto de vista de que el efecto estación y edad fueron incluidos en la ecuación de regresión.

Las bajas cargas parasitarias observadas en *O. bonariensis* parecen tener más influencia sobre la condición corporal si se compara con otras especies como la tararira *Hoplias malabaricus*. En ese sentido, Mancini & cols. (2000), observaron que altas cargas parasitarias no alteraban el normal desarrollo de esta última especie, por lo que muchas veces resulta difícil determinar el grado de lesión que produce este tipo de parásito en el pez huésped (Roberts, 1981), el cual a su vez depende de condiciones ambientales y de disponibilidad de alimento propias de cada cuerpo de agua. En ambientes lagunares, la numerosidad del zooplancton, principal alimento del pejerrey en los primeros años de vida, suele ser muy variable en los diferentes meses del año (Freyre & cols., 1987). En virtud de lo expuesto y dada la variabilidad de habitats que presenta el pejerrey, nuevos estudios estacionales deberían realizarse a los efectos de cotejar los resultados aquí presentados.

El efecto de la edad sobre el estado parasitario, puede deberse a que los peces de mayor tamaño acumulan las sucesivas infestaciones, es decir que el efecto de la edad en las chances de contraer la parasitosis prevalece sobre la época del año, siendo independiente de esta última. En otras palabras, a la diferencia en la prevalencia observada en el verano, se le adiciona el efecto edad, lo cual conduce a que la probabilidad de detectar peces infestados aumente con el transcurrir del tiempo (Valles-Ríos & cols., 2000). En relación a ello, Hamann (1999), señala que las larvas presentan un período de vida muy largo en el huésped intermediario, el cual sería como mínimo de 1 año. Sin embargo hay

que destacar que este patrón por clases de edad no es necesariamente aplicable a otras especies ícticas (Zeiss & Seigneur, 1981; Torres & cols., 1991b).

Dado el carácter zoonótico de *Contracaecum* sp., las prevalencias observadas pueden representar un riesgo considerable debido al gran volumen de pejerrey que se extrae en las diferentes pesquerías recreativas presentes en la región central de Argentina (Grosman & Mancini, 2001), el cual se consume sin ningún tipo de control bromatológico. De acuerdo a ello y según lo reportado para el género *Anisakis*, una rápida evisceración de los peces evitaría la migración de las larvas (L₃) desde los diferentes órganos hacia músculo (Incorvaia, 2001). Por su parte, la presencia del parásito puede implicar una reducción de la condición corporal en *O. bonariensis* de talla comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. & B. Szyfres.** 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud, E.U.A. 989 p.
- Alvarez Pellitero, P.** 1988. Enfermedades producidas por parásitos en peces. En: Espinosa J. & U. Ubarta (ed.). Patología en Acuicultura. Ed. Mundi Prensa, Madrid. 215-326p.
- Carvalho-Varela, M.** 1999. Parasitosis internas. En: Cordero del Campillo, M. y F. Rojo Vázquez. (ed.). Parasitología Veterinaria. MacGraw-Hill Interamericana. España. 865-907p.
- Colautti, D.; M. Remes Lenicov & G. Berasain.** 2003. Vulnerabilidad del pejerrey *Odontesthes bonariensis* a la pesca deportiva, en función de su condición. *Biología Acuática* 20:49-55.
- Freyre, L.; W. Di Marzio; M. Fiorito; F. Grosman; M. Maroñas; S. Mollo; J. Ponte Gómez & E. Sendra.** 1987. Estudio hidrobiológico de la laguna de Lobos y su cuenca. Instituto de Limnología Raúl Ringuelet. Informe CIC. 56p. (mimeo).

- Gilbert, V.; O. del Ponti; S. Tiranti; I. Doma.** 1993. Dinámica de la población de peces del embalse Casa de Piedra. Univ. Nac. de La Pampa. La Pampa. 19p.
- Grosman, F.** 1995. Variación estacional de la dieta del pejerrey (*Odontesthes bona-riensis*). Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral 26 (1): 9-18.
- Grosman, F. & M. Mancini.** 2001. Alcances socioeconómicos de la pesca deportiva del pejerrey. Realidad Económica 184: 106-121.
- Hamann, M.** 1999. Aspectos ecológicos de la relación parasitaria entre larvas de *Contracaecum* sp. (Nematoda, Anisakidae) y *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae) en poblaciones naturales del nordeste argentino. Boletín Chileno de Parasitología 54(3-4): 1-12.
- Hosmer D. & S. Lemeshow.** 1989. Applied Logistic Regression. J. Wiley (ed). New York. 497-550p.
- Incorvaia, I.** 2001. *Anisakis simple* parásita de *Merluccius hubbsi*. Informe INIDEP, 12p.
- Kinkelin, P.; Ch. Michel & P. Ghittino.** 1991. Tratado de las enfermedades de los peces. Ed. Acribia. 353p.
- Littell, R.; G. Milliken, W. Stroup & R. Wolfinger.** 1996. SAS System for Mixed Models. Cary, SAS Institute, North Carolina. 229-266p.
- Mancini, M.; A. Larriestra & J. Sánchez.** 2000. Estudio ictiopatológico en poblaciones silvestres de la región centro-sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Rev. de Medicina Veterinaria 81(2): 104-108.
- Margolis, L.; G. Esch; J. Holmes; A. Kuris & G. Schad.** 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc Committee of the American Society of Parasitologists). J. Parasitology 68(1): 131-133.
- Ortubay, S.; L. Semenas; C. Ubeda; A. Quagliotto & G. Viozzi.** 1994. Catálogo de peces dulceacuicolas de la Patagonia Argentina y sus parásitos metazoos. Dirección de Pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Río Negro. 108p.
- Pereira Bueno, J. & I. Ferre Pérez.** 1997. Parásitos del pescado. Junta de Castilla y León (ed). España. 46p.
- Pettinato, H. & L. Fusé.** 1996. Presencia de nematodos en pejerrey (*Basilichthys bonariensis*). InfoPesca. En: http://tips.org.inforpesca/cci/cci_doc5.
- Roberts, R.** 1981. *Patología de los peces*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 366p.
- Smith, J. & R. Wooten.** 1984. Parasitose des poissons par les larves des nématodes *Phocascaris/Contracaecum*. Fiche N° 9. *Phocascaris/Contracaecum* larvae (Nematoda) in fish. Fiches d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques. Conseil Int. pour L'exploration de la Mer. Danemark.
- Thrusfield, J.** 1995. Veterinary Epidemiology. Blackwell Science Ltd. Oxford. 479p.
- Torres, P.; V. Sierpe & R. Schlatter.** 1983. Ocurrence de *Contracaecum rudolphii* in new host in Chile. Z. Parasitenkd 69: 397-399.
- Torres, P.; J. Arenas; A. Neira; X. Cabezas; C. Covarrubias; C. Jara; C. Gallardo & M. Campos.** 1988. Nematodos anisákidos en peces autóctonos de la cuenca del río Valdivia, Chile. Bol. Chil. Parasitol. 43:37-41.
- Torres, P.; E. Ruiz; W. Gesche & A. Montefusco.** 1991a. Gastrointestinal helminths of fisheating birds from Chiloe island, Chile. J. of Wildlife Diseases 27(1): 178-179.
- Torres, P.; X. Cabezas; J. Arenas; J. Miranda; C. Jara & C. Gallardo.** 1991b. Ecological aspects of nematode parasites of introduced salmonids from Valdivia river basin, Chile. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 86(1):115-122.
- Valles-Ríos, M.; G. Ruiz-Campos & L. Galaviz-Siva.** 2000. Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae), del río Colorado, Baja California, México. En: <http://rbt.ots.ac.cr/revistas/48-2-31>.
- Zeiss, E. & G. Seigneur.** 1981. Observaciones sobre nematodos parásitos de peces del dique «Los Quiroga» (provincia de Santiago del Estero, Argentina). Ecología Argentina 6: 115-118.